

Bericht über die Herbsttagung des AK Stochastik vom 30. September–2. Oktober 2016 in Rostock

PHILIPP ULLMANN, FRANKFURT

Dieses Jahr richtete der Arbeitskreis Stochastik seine Herbsttagung in der Hansestadt Rostock aus. Gut dreißig interessierte Kolleginnen und Kollegen aus Schule und Hochschule diskutierten über *Modellieren und authentische Anwendungen im Stochastikunterricht der Klassen 1–13*.

Am Freitagabend eröffnete Hans-Stefan Siller die Tagung mit seinem Vortrag *Lebensweltbezug als zentrales Element der mathematischen Modellierung im Stochastikunterricht*. Zunächst diskutierte er den Begriff ‚Lebensweltbezug‘ aus allgemein- und mathematikdidaktischer Perspektive – insbesondere unter dem Aspekt der ‚Erfahrbarkeit‘ – und setzte ihn anschließend mit dem mathematischen Modellieren in Beziehung. Dabei wies er auf die Schwierigkeit hin, dem Prozess der Modellbildung ausreichend Raum zu geben: Er bildet den didaktischen Kern, ist aber zeitaufwendig und stellt hohe Anforderungen an die Frustrationstoleranz. Diese allgemeinen Überlegungen wurden exemplarisch mit der Modellierung von Fußballturnieren (hier: EM 2016) anhand von Wettquoten veranschaulicht. Woher allerdings die Buchmacher ihre Quoten haben – dieses Betriebsgeheimnis konnte auch Herr Siller nicht lüften.

Eine Nachsitzung im Stadthafen rundete den Tag ab.

Am Samstagvormittag präsentierte Anna Schäfer unter dem Titel *Das Formulieren der Nullhypothese beim Signifikanztest mit besonderem Blick auf eine authentische Anwendung* erste Ergebnisse aus einer Studie, in der sie das Grundverständnis von Lehramtsstudierenden bezüglich statistischer Hypothesen untersucht. Am Beispiel von Aufgabenbearbeitungen zu den ‚verlorenen Mädchen von Gorleben‘ wurde deutlich, dass die Formulierung einer geeigneten Nullhypothese aus einem realen Sachkontext heraus einen nicht-trivialen Modellierungsschritt darstellt, der im Stochastikunterricht explizit thematisiert werden sollte.

Anschließend trug Reimund Vehling über *Daten und Zufall beim Fußball* vor. Anhand einiger aufbereiteter Beispiele aus der ausgesprochen lesenswerten Neuerscheinung *Soccermatics* von David Sumpter zeigte er, wie viel kurzweilige Sekundarstufenstochastik im Fußball steckt.

Der Vormittag schloss mit dem Vortrag *Probleme mit der stochastischen Unabhängigkeit* von Jörg Meyer. Er referierte eher nachdenklich über bekannte und weniger bekannte stochastikdidaktische Fallstricke im Umfeld der stochastischen Unabhängigkeit, angefangen bei der begrifflichen Abgrenzung zu linearer und kausaler (Un-)Abhängigkeit bis hin zu Fällen stochastischer Unabhängigkeit, die der Intuition völlig zuwider laufen.

In der Mittagspause folgte ein kurzer Stadtrundgang, durch die überaus sehenswerte Altstadt von Rostock. Besichtigt wurden das alte Hauptgebäude der Universität – die älteste Universität im Ostseeraum (gegründet 1419) – und die astronomische Uhr in der Marienkirche, die als weltweit einzige noch mit ihrem ursprünglichen (freilich oftmals ausgebesserten) Uhrwerk aus dem 15. Jahrhundert läuft, und deren (mathemathikhaltige) Kalenderscheibe 2018 zum 800-jährigen Jubiläum von Rostock ausgetauscht wird.



Abb. 1: Die Kalenderscheibe der astronomischen Uhr in der Rostocker Marienkirche.



Abb. 2: Detailausschnitt: Der ‚ewige‘ Kalender endet 2017.

Den Samstagnachmittag eröffnete Bernd Neubert mit *‚Schweinereien‘ – Grundschüler untersuchen einen asymmetrischen Zufallsgenerator*. In einer klei-

nen Fallstudie wurde untersucht, inwiefern Schüler einer 4. Jahrgangsstufe im Kontext eines Spiels mit Schweinchen-Würfeln in der Lage sind, die ungleichen Ergebniswahrscheinlichkeiten auf der Basis selbst erhobener Daten zu erkennen und diese auch zu begründen.

Anschließend berichtete Candy Walther unter dem Titel *Eine empirische Untersuchung zur Planung und Durchführung statistischer Datenerhebungen von Lernenden aus 9. und 10. Schuljahrgängen* über den Fortgang seiner Dissertation und präsentierte erstes Videomaterial, was zu einer lebhaften und produktiven Diskussion führte.

Nach der Sitzung des AK Stochastik wurde der Abend mit einer gemeinsamen Fahrt nach Warnemünde, einem Spaziergang am Alten Strom und einem gemütlichen Abendessen beschlossen.

Am Sonntagvormittag berichtete Katja Krüger über die *Modellierung der Bevölkerungsentwicklung mit Daten des Statistischen Bundesamtes* und demonstrierte überzeugend, dass realitätsnahe Problemstellungen mit realen Daten in der Sekundarstufe bearbeitet werden können. Ein gemeinsamer Aufsatz mit Lea Budde zu diesem Thema ist gerade in ml 197 (2016), S. 33–39 erschienen, auf den ich für Details gerne verweise.

Krönender Abschluss war der Hauptvortrag: Roland Rau vom MPI für Bevölkerungsentwicklung hielt einen sehr interessanten, zugänglichen und im besten Sinne unterhaltenden Vortrag über *Die Schätzung der Sterbetafeln in Deutschland*. Ausgehend von einem berühmten Resultat von Jim Oeppen und James Vaupel, die 2002 in *Science* zeigten, dass die Rekordlebenserwartung seit über 150 Jahren annähernd linear steigt ($r^2 = 0,992$ für Frauen, $r^2 = 0,980$ für Männer), wurden Begriffe wie Lebenserwartung, Sterberaten und Sterbewahrscheinlichkeiten problematisiert sowie Schätzmodelle für den Fall kleiner Wahrscheinlichkeiten (vor allem in sehr niedrigen und sehr hohen Alterstufen) vorgestellt.

Auf der diesjährigen Herbsttagung wurde deutlich, dass Modellieren im Mathematikunterricht ein Spagat zwischen zwei Welten ist. Einerseits ist Modellieren als allgemeine mathematische Kompetenz Gegenstand unterrichtlicher Umsetzungen und einer eigenen didaktischen Forschungscommunity. Andererseits sind authentische Modellierungen und Anwendungen immer auf (Real-)Daten angewiesen und fallen damit *per se* in den Bereich der Stochastik(didaktik). Doch

Modellieren in der Stochastik folgt einer eigenen Logik: angefangen bei spezifischen Standardmodellen – wie etwa Wahrscheinlichkeitsverteilungen oder Signifikanztests – über spezifische Begriffsbildungen – wie ‚Wahrscheinlichkeit‘ oder ‚stochastische Unabhängigkeit‘ – bis hinunter zu spezifischen ‚Erfahrbarkeiten‘, an die angeknüpft wird – nämlich Zufallsphänomene.

Das legt nahe, sowohl in der universitären Lehre als auch in der Forschung die relativ getrennten Welten des mathematischen Modellierens und der Stochastikdidaktik enger miteinander zu verzahnen. ‚Modellierer‘ könnten von dem Wissen über Datenkompetenz und spezifische stochastische Modelle profitieren, während ‚Stochastiker‘ aus einer größeren inhaltlichen Breite Nutzen ziehen könnten. Mit Blick auf die Schule wäre das überaus wünschenswert, denn dort wird bekanntlich Mathematik unterrichtet – und in dieser Bezeichnung steckt nicht umsonst der Anspruch an ein Mindestmaß inhaltlicher Kohärenz und Universalität.

Inhalt muss dabei immer über die Mathematik hinaus gedacht werden, oder noch besser: die Mathematik muss von den Inhalten her gedacht werden, denn – und diese Bemerkung trifft Modellierer und Stochastiker in gleichem Maße – jegliche ernsthafte Modellierung beginnt in der Lebenswelt. Selbst für innermathematische Modellierung gilt: Ohne eine Frage, deren Antwort die Mühe lohnt, ohne eine Problemstellung, deren Lösung etwas bedeutet, verkommt Modellieren zur didaktisch geadelten Beschäftigungstherapie.

Modellieren und Stochastik vom Schulunterricht her denken – die Herbsttagung hat gezeigt, dass dieser didaktische Anspruch immer wieder neu eingelöst werden muss, aber auch, dass die Synthese der stochastischen Modellierung ein nahezu unerschöpfliches Reservoir an interessanten und sowohl subjektiv als auch gesellschaftlich bedeutsamen Inhalten bietet. Dass dabei der Anspruch der Authentizität immer unerreichtes Ideal bleiben muss – diese im Kontext von Schule über Jahrhunderte tradierte Bescheidenheit steht uns auch heute noch an.

Zum Schluss bleibt nur noch die angenehme Pflicht, all jenen herzlich zu danken, die zum Gelingen dieser Tagung beigetragen haben!

Anschrift des Verfassers

Philipp Ullmann
Universität Frankfurt
Institut für Didaktik der Mathematik
Robert-Mayer-Str. 6–8
60325 Frankfurt
ullmann@math.uni-frankfurt.de